

РАСЧЕТ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

*канд. техн. наук, доц. А.Е. Филатова, магистр И.В. Солошенко,
Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт", г. Харьков*

В медицинской радиологии диагностическая информация регистрируется в виде изображений. Использование фрактальной размерности изображения в качестве диагностической информации может повысить скорость, точность и качество диагностики.

Существует множество методов расчета фрактальной размерности, которые применимы только для расчета фрактальных размерностей бинарных изображений, при этом рассматриваемые изображения являются полутоновыми. Для решения данной задачи возможно применение адаптированного для полутоновых изображений метода – "Differential Box Counting". В этом методе изображение рассматривается в трехкоординатном пространстве, где x , y – пространственные координаты, а z – уровень серого.

Изображение размером $M \times M$ пикселей разбивается на непересекающиеся блоки $s \times s$ пикселей, где s – целое число в интервале $[1, M/2]$. Обозначим масштаб каждого блока $r = s$. На каждом блоке есть "колонка коробок" размером $s \times s \times s'$ пикселей, где s' – высота каждой "коробки", которая определяется из соотношения $G/s' = M/s$ (G – общее число уровней серого в изображении). Допустим минимум и максимум уровня серого в (i, j) -м блоке падает на k -ю и l -ю коробку соответственно. В этом случае количество "коробок" в данном блоке вычисляется как $n_r(i, j) = l - k + 1$. Для учета вклада от всех блоков N_r расчет выполняется

для различных значений r по выражению:
$$N_r = \sum_{r=1}^{M/2} n_r(i, j), \text{ где } N_r -$$

число "коробок", покрывающих объект при заданном r ; r – размер ячейки. Полученная зависимость N_r от r описывается уравнением

$$\log(N_r) = \log(K) + D \log\left(\frac{1}{r}\right),$$
 где K – константа; D – искомая фрактальная размерность.

Представленный метод можно использовать для нахождения фрактальных размерностей полутоновых медицинских изображений с целью их последующей обработки.